

⑨ BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ Patentschrift
⑩ DE 41 21 762 C 1

⑲ Aktenzeichen: P 41 21 762.4-22
⑳ Anmeldetag: 1. 7. 91
㉑ Offenlegungstag: —
㉒ Veröffentlichungstag
der Patenterteilung: 10. 9. 92

⑤① Int. Cl.⁵:
B 65 D 90/08
B 65 D 90/02
B 65 D 90/08
// F17C 3/02

DE 41 21 762 C 1

Innerhalb von 3 Monaten nach Veröffentlichung der Erteilung kann Einspruch erhoben werden

⑭ Patentinhaber:
Messerschmitt-Bölkow-Blohm GmbH, 8012
Ottobrunn, DE

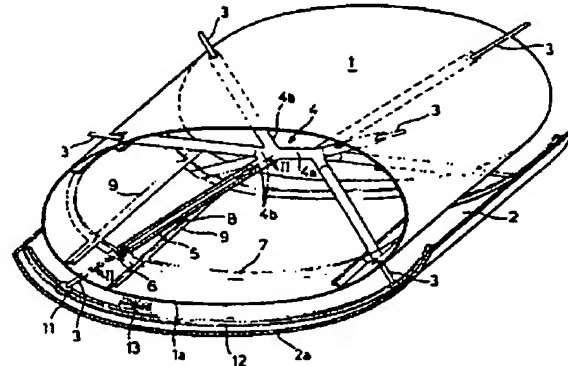
⑰ Erfinder:
Metz, Herbert, 8152 Feldkirchen-Westerham, DE

①⑥ Für die Beurteilung der Patentfähigkeit
in Betracht gezogene Druckschriften:

DE-AS 11 88 087
DE-OS 29 42 164
EP 00 14 250 A1

⑤④ Aufhängevorrichtung für einen Tank

⑤⑦ Eine Aufhängevorrichtung für einen von einer Mantelstruktur umgebenen Tank 1 hat innerhalb des Tanks 1 einen Zentralteil 4, von dem aus Streben 3 sternförmig abgehen, durch die Tankaußenwand 1a hindurch zur Mantelstruktur 2 verlaufen und mit letzterer verbunden sind. Die Streben 3 sind innerhalb des Tanks 1 in gasdichten, das Zentralteil 4 mit der Tankaußenwand 1a verbindenden Verbindungsrohren 5 geführt.



DE 41 21 762 C1

1

Beschreibung

Die Erfindung betrifft eine Aufhängevorrichtung für einen Tank gemäß dem Oberbegriff des Anspruchs 1.

Eine solche Aufhängevorrichtung ist durch die EP 00 14 250 A1 bekannt. Dort bestehen die Befestigungsteile aus Befestigungsbändern, die aus mehreren hintereinander geschalteten miteinander verbundenen Einzелеlementen unterschiedlichen Fasermaterials verschiedener Wärmeleitfähigkeit und verschiedenen Wärmeausdehnungskoeffizienten bestehen. Hierbei besteht das tanknächste Einzелеlement aus dem Fasermaterial mit dem vergleichsweise niedrigsten Wärmeausdehnungskoeffizienten und der vergleichsweise höchsten Wärmeleitfähigkeit. Trotz dieser Unterteilung in Einzелеlemente von verschiedenem Fasermaterial, welches eine ziemlich aufwendige Konstruktion darstellt, ist der Weg für die Wärmeisolation bei Tieftemperaturtanks relativ kurz, so daß die Befestigungsbänder doch noch große Wärmemengen in den Tank einleiten. Deswegen ist noch vorgesehen, die Einzелеlemente unter Zwischenschaltung von gekühlten Isolierschichten thermisch gegeneinander abzuschirmen. Große Temperaturunterschiede zwischen der Tankaußenhaut und der Mantelstruktur bewirken bei Tieftemperaturtanks eine Schrumpfung der Tankaußenhaut und eine große Zugbelastung auf die Befestigungsteile. Bei langen Tanks ist dabei die radiale Schrumpfung gegenüber der Längsschrumpfung gering, wodurch der Längenausgleich durch die Schrägstellung der Befestigungsbänder nicht mehr möglich ist.

Durch die DE 29 42 164 A1 ist eine Wandabstützung von Doppelwandbehältern, insbesondere von Dewar-Gefäßen, bekannt. Dort handelt es sich um einstellbare Abstützungen zwischen den beiden Tankwandungen zur besseren Justierung und Montage des Doppelwandbehälters, beide Tankwandungen sind also nicht miteinander verbunden.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, eine Aufhängevorrichtung der eingangs genannten Art so auszubilden, daß eine weitgehend spannungsfreie Aufhängung des Tanks in der Mantelstruktur geschaffen wird, wobei zugleich der Wärmeaustausch von der Mantelstruktur in den Tank und umgekehrt durch die Befestigungsteile gering ist.

Diese Aufgabe wird durch die im Anspruch 1 gekennzeichneten Merkmale gelöst. Vorteilhafte Ausgestaltungen der Erfindung sind in den Unteransprüchen gekennzeichnet.

Der wesentliche Vorteil der Erfindung besteht darin, daß durch die mit dem Zentralteil verbundenen Streben und ebenfalls durch die Rohre zwischen dem Zentralteil und der Tankaußenhaut eine ideale Versteifung sowohl der Mantelstruktur als auch des Tanks vorhanden ist. Somit hat bei dieser Konstruktion ein thermisches Schrumpfen (bei Tieftemperaturtanks) oder eine thermische Dehnung (bei Hochtemperaturtanks) des Tanks keinen Einfluß auf die Vorspannung der Tankaufhängelemente. Die von der Mantelstruktur bis zum Zentralteil verlaufenden Streben bilden eine lange Wärmebrücke, die nur geringe Wärmemengen von der Mantelstruktur bis zum Tank transportiert. Der Verlust an Tankvolumen durch die Innenstruktur beträgt nur etwa 1 Prozent.

Bei geringen Anforderungen an die Verdrehsteifigkeit ist nach Anspruch 2 das Zentralteil in der Tankmitte angeordnet und die Streben gehen sternförmig zur Mantelstruktur ab. Zur Verbesserung der Verdrehsteifigkeit weist entsprechend Anspruch 3 das Zentralteil ein Rohrmittelstück auf, von dessen Enden je vier Streben sternförmig zur Mantelstruktur abgehen. Nach Anspruch 4 bestehen die Streben aus faserverstärktem Kunststoff. Dieses Material, entweder je nach Belastung glasfaserverstärkter oder kohlenstoffverstärkter Kunststoff, hat den Vorteil einer geringen Wärmedehnung und hoher Belastbarkeit. Nach Anspruch 5 ist der Raum zwischen dem das Zentralteil mit der Tankaußenwand verbindenden Rohren und den Streben mit einem thermischen Isolationsmaterial ausgefüllt. Hierdurch wird verhindert, daß Kälte bzw. Wärme aus dem Tank über die Streben nach außen geleitet wird. Schließlich besteht nach Anspruch 6 die Möglichkeit, bei großen Anforderungen an die Verdrehsteifigkeit der gesamten Konstruktion zwischen der Tankaußenwand und der Mantelstruktur tangential zur Tankaußenwand Tangentialstreben anzuordnen. Wegen der relativ geringen Last, mit der diese Streben beansprucht sind, kann ihre Wandstärke gering sein. Hierdurch wird auch die mögliche Wärmeleitung in den Tank stark verringert.

Die Erfindung wird nachstehend anhand der in der Zeichnung dargestellten Ausführungsformen näher erläutert. Es zeigt

Fig. 1 eine erste Ausführungsform einer Aufhängevorrichtung für einen Tank;

Fig. 2 einen Schnitt II-II durch die Fig. 1 und

Fig. 3 eine zweite Ausführungsform der Aufhängevorrichtung für den Tank.

Entsprechend Fig. 1 ist ein Tank 1 in einer mantelförmigen Rumpfstruktur 2 durch acht Rohre 3 befestigt. Die Streben 3 durchdringen den Tank 1 und laufen in der Mitte des Tanks in einem Zentralteil 4 zusammen. Letzteres hat ein Rohrmittelstück 4a, von dessen Enden je vier Rohrendstücke 4b abgehen, welche die Streben 3 in sich aufnehmen. Die Rohrendstücke 4b sind mit Verbindungsrohren 5 verbunden, die an der Tankwandung 1a in Rohrmuffen 6 enden und in denen die Streben 3 geführt sind. Alle vier Rohrmuffen 6 jeder Seite sind in die Tankwandung 1a verstärkenden Spantprofilen 7 eingelassen. Der Innenraum der Verbindungsrohre 5 ist gasdicht gegen das Innere des Tanks 1 abgedichtet und mit einem thermischen Isolationsmaterial 8 gefüllt. Einige an der Tankwandung 1a angeordnete Längsstreben 9 dienen zur weiteren Versteifung des Tanks 1. Die Streben 3 sind in der Rumpfaußenhaut 2a in Muffen 11 befestigt, die in Spantprofile 12 der Rumpfstruktur 2 eingelassen sind. Zwischen der Rumpfstruktur 2 und dem Tank 1 kann auch thermisches Isolationsmaterial 13 eingebracht sein. Die Streben 3 sind bevorzugt aus faserverstärktem Werkstoff und die Verbindungsrohre 5 aus Aluminium gefertigt.

Bei der zweiten Ausführungsform einer Aufhängevorrichtung entsprechend Fig. 3 ist ein Tank 20 mit acht Streben 3 an der Rumpfstruktur 2 befestigt. Dabei befindet sich ein Zentralteil 21 direkt in Tankmitte und besteht aus acht Rohrendstücken 21a, die mit entsprechenden Verbindungsrohren 22 verbunden sind. Die Befestigung der Rohrendstücke in einem Profil 7 und der Streben 3 an der Rumpfstruktur 2 kann gleich derjenigen nach Fig. 1 ausgeführt sein. Zur Verbesserung der Verdrehsteifigkeit sind auch noch zwei Tangentialstreben 23 angeordnet, die zwischen der Rumpfstruktur 2 und mit dem Profil 7 verbundenen Halteblechen 24 befestigt sind.

2

BEST AVAILABLE COPY

DE 41 21 762 CI

3

4

Patentansprüche

1. Aufhängevorrichtung für einen von einer Mantelstruktur umgebenen Tank mit zwischen dem Tank und der Mantelstruktur angeordneten Befestigungsteilen, dadurch gekennzeichnet, daß an der Mantelstruktur (2) befestigte Streben (3) mit einem innerhalb des Tanks (1, 20) befindlichen Zentralbereich (4, 21) verbunden sind, wobei die Streben (3) innerhalb des Tanks (1, 20) in gasdichten, das Zentralteil (4, 21) mit der Tankaußenwand (1a, 20a) verbindenden Verbindungsrohren (5, 22) verlaufen.

2. Aufhängevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralteil (21) in der Mitte des Tanks (20) angeordnet ist und von ihm Streben (3) zur Mantelstruktur (2) sternförmig abgehen.

3. Aufhängevorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß das Zentralteil (4) ein Rohrmittelstück (4a) aufweist, an das an jedem Ende Rohrendstücke (4b) angebracht sind, von denen aus die Streben (3) sternförmig zur Mantelstruktur (2) abgehen.

4. Aufhängevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Streben (3) aus faserverstärktem Kunststoff bestehen.

5. Aufhängevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 3, dadurch gekennzeichnet, daß der Raum zwischen den Verbindungsrohren (5, 22) und den Streben (3) mit thermischem Isoliermaterial ausgefüllt ist.

6. Aufhängevorrichtung nach den Ansprüchen 1 bis 5, dadurch gekennzeichnet, daß zur Verbesserung der Verdrehsteifigkeit zwischen der Tankaußenwand (1a, 20a) und der Mantelstruktur (2) tangential zur Tankaußenwand angeordnete Tangentialstreben (23) vorhanden sind.

Hierzu 2 Seite(n) Zeichnungen

40

45

50

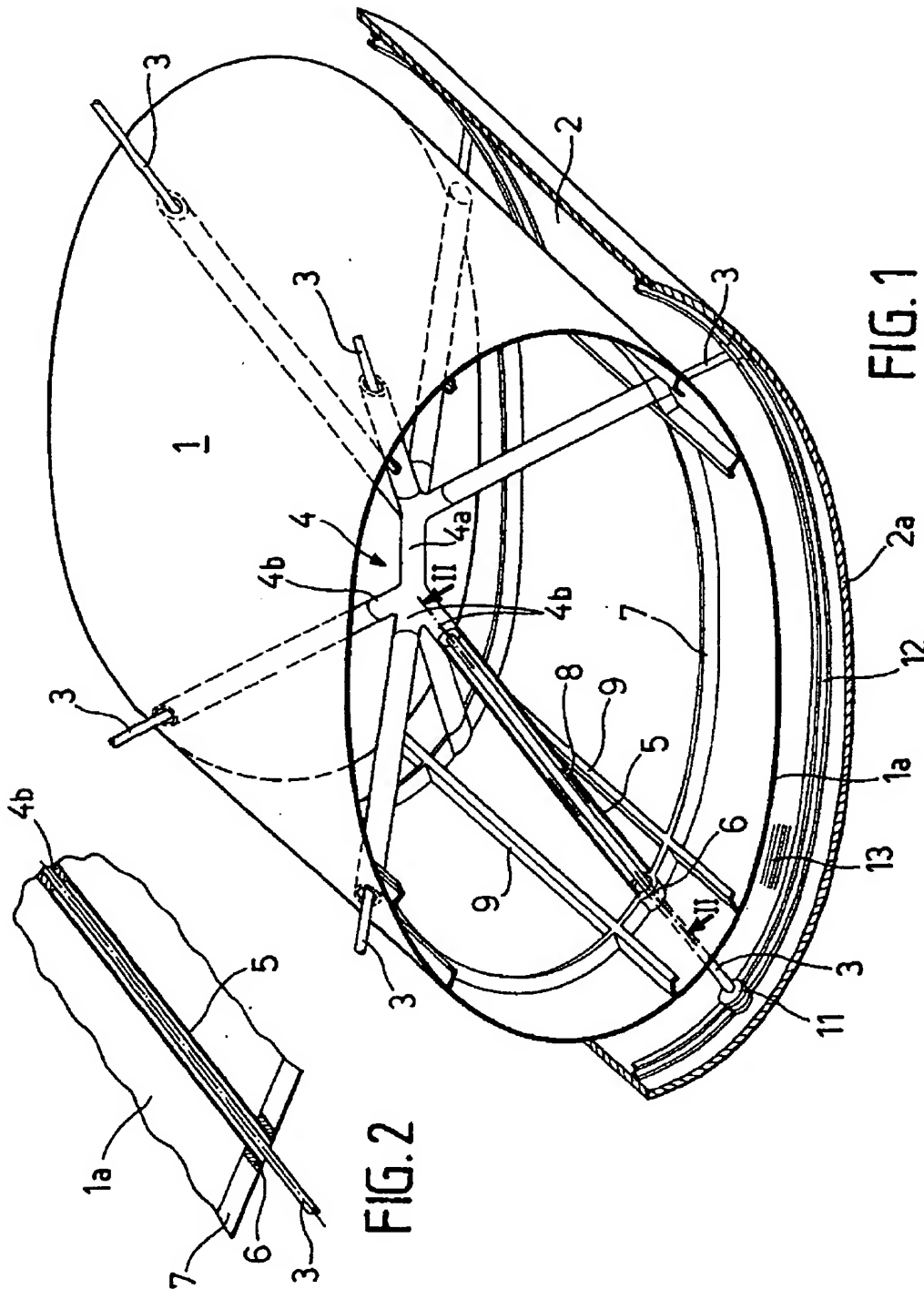
55

60

65

BEST AVAILABLE COPY

REST AVAILABLE COPY



208 137/319

BEST AVAILABLE COPY

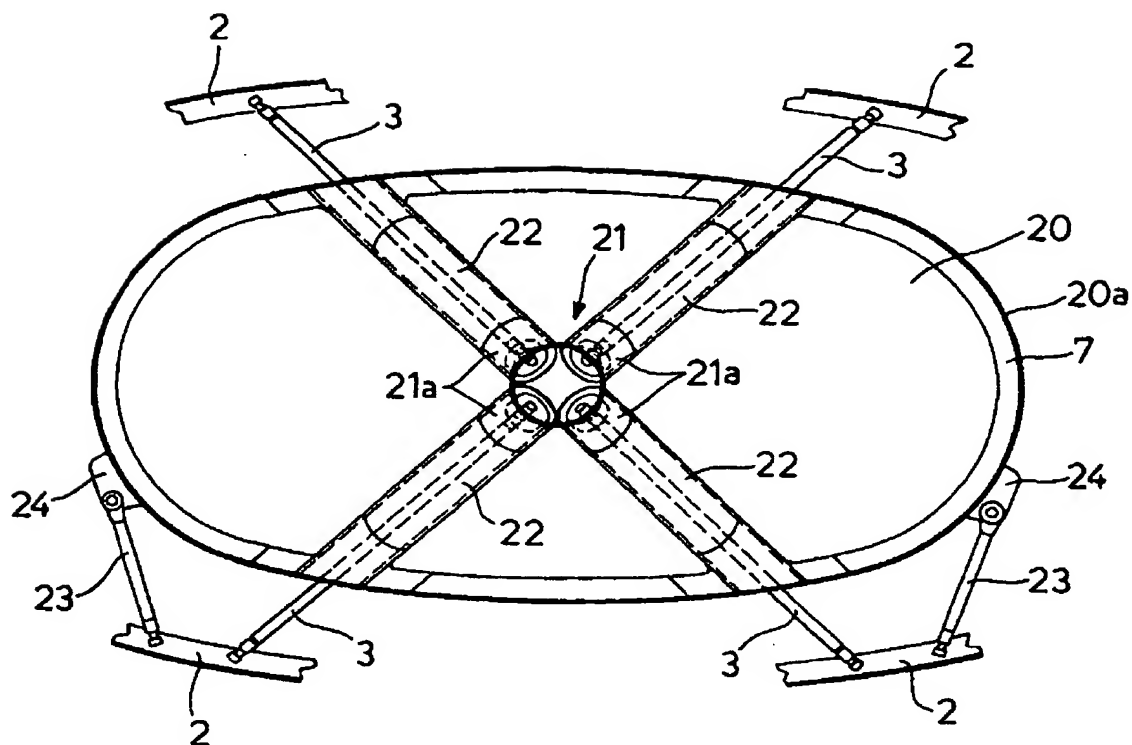


FIG. 3

208 137/319